

BEST AVAILABLE COPY

⑨日本国特許庁(JP)  
 ⑩公開特許公報(A)  
 ⑪特許出願公開  
 ⑫Int.-CL<sup>2</sup>  
 B 31 J 3/04  
 識別記号 ⑬日本分類  
 103 K 0  
 庁内整理番号 ⑭公開 昭和54年(1979)11月16日  
 6662-2C 発明の数 1  
 審査請求 未請求  
 (全 6 頁)

## ⑯インクジェット記録用ノズルヘッド

⑮特 願 昭53-54444  
 ⑯出 願 昭53(1978)5月10日  
 ⑰発明者 島田智  
 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内  
 川上寛兒  
 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内  
 松田泰昌  
 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内  
 高妻泰作

⑱発明者 同  
 ⑲出願人 同  
 ⑳代理人 弁理士 武頭次郎  
 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所  
 土井哲夫  
 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内  
 東京都千代田区丸の内一丁目5  
 番1号  
 最終頁に続く

## 明細書

発明の名前 インクジェット記録用ノズルヘッド  
 特許請求の範囲

1. ノズル用の構を有する基板と、この基板に被りて前記構の部分にノズル穴を形成する基板とを備えたインクジェット記録用ノズルヘッドにおいて、前記基板と基板とは互いに接着結合が可能な状態の組合せからなり、この両者は接着結合により一体化されていることを特徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記基板と前記基板とは同等の熱膨脹係数を有すると特徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

3. 特許請求の範囲第1項において、前記基板の材質は半導体であり、前記基板の材質は熱膨脹ガラスであることを特徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

4. 特許請求の範囲第1項において、前記基板の材質は半導体であり、前記基板の材質はセラミックであることを特徴とするインクジェット記録

用ノズルヘッド。

5. 特許請求の範囲第1項において、前記基板は2枚の基板の間に挟まれ、前記構は各基板の表面側に形成されていることを特徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

6. 特許請求の範囲第1項において、前記基板は2枚の基板の間に挟まれ、前記構は基板の表面に形成されていることを特徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

7. 特許請求の範囲第1項において、前記基板は2枚の基板の間に夾まれ、前記構は基板を貫通して形成されていることを特徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

## 発明の詳細な説明

本発明は、インクをノズルから噴射して記録用紙等に所要の記録を行なうインクジェット記録装置に用いられるノズルヘッドに係り、特にそのノズルヘッドを構成する基板と基板との組合に関する。

第1図は端面接続されているオン・デマンド型

のインクジェット記録装置の一例を示す。1はインクジェット記録用のノズルヘッド、2はインクタンク、3は説明に記録紙を巻き付けたプラテンである。

インクタンク2は上下2段に分離されており、下段のインクタンク2bの中間部にはフィルタ4が設けられている。このフィルタ4の下側の部と上段のインクタンク2aとは連通管5により連通されている。そして、フィルタ4の上側の部と前記ノズルヘッド1とは毛細管6によって連通されている。

外部から、上段のインクタンク2aに供給されるインクは、連通管5を通りて下段のインクタンク2bに入り、そこでフィルタ4により濾過され然後、毛細管6を通りてノズルヘッド1に供給される。

ノズルヘッド1は、第2図および第3図にその詳細を示すように、基板7と、基板8と、圧電振動子9とから構成されている。第2図は圧電振動子9を省略し、基板8が透明なものとして図かれ

ている。基板7には所定形状の溝が形成されており、これに基板8を被せることにより、インク管10、抵抗部11、ポンプ室12、ノズル穴13が形成される。基板7の各ポンプ室12に相当する部分の表面には、それぞれ圧電振動子9が接着されている。

毛細管6によりノズルヘッド1のインク管10に供給されたインクは、抵抗部11を介してポンプ室12に入る。一方、それぞれの圧電振動子9は配線指令に応じてバルス電圧により選択的に駆動されるようになっており、これが駆動されると、第3図に示すように基板8が変形してポンプ室12の容積変化が起こり、ノズル穴13からインクジェット14が噴出する。このインクジェット14はプラテン3上の記録紙に当たり、記録が行なわれる。

このような装置により良好な記録を行なうためには、インクジェットの液滴径を100μm以下にする必要がある。そのためにはノズル穴を0.1～0.2mm<sup>2</sup>程度の相当小さなものとし、しかも～100cm<sup>2</sup>程度の面積をもつ。

その寸法精度をきわめて高いものとする必要がある。しかしながら、従来は基板と面版とを有機接着剤や半田等を介して貼り合させていたため、この接着剤等がノズル穴内に入り、ノズル穴の断面積を変化させたり、ノズル穴をつまらせたりするトラブルが生じ易く、また、これに伴ない、後後のノズル穴を均一な断面積に仕上げることがむずかしいという問題があつた。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を除き、寸法精度の高いノズル穴を有するインクジェット記録用ノズルヘッドを提供するにある。

この目的を達成するため、本発明は、ノズル用の溝を有する基板とともに被せる面版と、接着剤や半田等を用いることなく、絶縁接合により一体化したことを特徴とする。

以下、本発明の一実施例を略圖を参照して詳述する。

第4図は、本発明の一実施例に係るノズルヘッドを、その製造方法と共に示す。ノズル用の溝を形成した基板7に基板8が被せられてノズル穴13

が形成されている点は従来と同様であるが、この実施例では、基板7はシリコンからなり、また、基板8はこれに静電結合可能な導電性ガラス(例えばバイレックス、ニーニング社の商品名)となつてあり、この両者は接着剤を用いることなく、絶縁接合により一体化されている。

このようなノズルヘッドを製造するには、シリコンからなる基板7にフォトエッチング法を用いて高精度の溝成形加工を行ない、その後基板7と導電性ガラスからなる基板8との接合部を、それぞれ平頭錠をよく出し、面端を0.1mm程度仕上げる。次に、この両者を重ね合せて、基板7の16間に按み、全体の温度が約400℃になると、加熱した後、端板7側の電極15が、基板8側の電極16が一直線になるようになり、電極15、16間に約1000Vの電圧をかける。電極17はその電極、18は電流計である。電圧印加時に枝などとんどんが現れて数分後に減少し、接合が完了する。接合後、両者の接合部を磨削して鏡面したところ、両者間に何等の介在物も

していないことが確認された。また、接合部は、  
両板を引きはがす際に前者の一部が剥離するほど  
大きなものであつた。このようにして静電接合  
が完了したら、蓋板8の、ポンプ室に相当する部  
分の表面に圧電振動子を接着することにより、ノ  
ズルヘッドが完成する。

蓋板として用いられるシリコンは、多結晶でも  
单結晶でもよいが、特に、单結晶を用い、表面に  
導入したSiO<sub>2</sub>をマスクとしてアルカリエフテン  
で洗浄したノズル用の窓を形成すると、エフテン  
の温度が結晶方位により著しく異なるため、シリ  
コン蓋板の結晶面と導方向を工夫することにより、  
きわめてシャープな版面形状を有する寸法精度の  
高い窓を形成することができる。

また、蓋板として用いられる耐熱ガラスは、  
シリコンとほぼ同じ熱膨張係数を有しており、シリ  
コン蓋板と静電結合する際に、高温にしても熱  
収縮少なくて困る。

実施例では、蓋板としてシリコンを、蓋板  
として耐熱ガラスを用いたが、蓋板としてシリ

コン、グルマニウム等の半導体、導体としてセラ  
ミクスを用いることもでき、これら以外にも静  
電結合が可能な蓋板及び底板の材質の組合せがあ  
り、好きなものを例示すると次次のとおりであ  
る。

基板	蓋板
鉄、ニッケル系化合物 (例えはコバルト、フラー)	耐熱ガラス
鉄、銅、アルミニウム等の 金屬	圧の金属に近い熱膨張係数 を有するソーダガラス

静電接合可能な材質の組合せは米国特許第329  
7278号明細書によれば、これ以外にも次のよう  
なものがある。

材質の組合せ	遮光密度( $\mu\text{A/mm}^2$ )	時間	温度
Si ~ 石英	10	1	800
Si ~ プロトガラス	5	6	450
Si ~ サファイア	1	1	650
Ge ~ 耐熱ガラス	3	2	450
Ge ~ ソフトガラス	25	5	400
Alシート ~ 耐熱ガラス	1	10	400
Feフライル ~ ソフトガラス	5	7	650
Beシート ~ ガラス	85	6	400
Tiシート ~ ガラス	20	8	400
Si ~ ガラスセラミック	200	6	400

造する際の蓋板7A、7Bと蓋板8との静電接合  
法を示す。蓋板7A、7Bの外端面上には+電極  
15A、15Bを接続させ、蓋板8には蓋板7A、  
7Bの裏面から突出する部分8'を抜け、そこに  
-電極16を接続させる。その上、接合面の仕上  
げ、遮光、電圧、時間等は図4回示した実施例  
の場合と同様であるので、同一部分には同一符号  
を付して説明を省略する。

この実施例では、圧電振動子が蓋板のポンプ室  
に相当する部分の外表面に接着されており、この  
圧電振動子を接着する部分の基板の厚さは、エク  
ラングによつて、薄くしかも強度よく仕上げるこ  
とができるので、圧電振動子に加える動荷重が  
小さくても効率のよいポンプ作用を得るととがで  
きる。

第8回は、本発明のさらに他の実施例を、その  
製造方法と共に示す。この実施例は、2枚の蓋板  
8A、8Bの間に1枚の蓋板7をサンドウインチ  
状に挟んで、互いに静電接合したものである。蓋  
板7には、両面に第2回及び第3回に示したもの

の実施例に係るノズルヘッドを観

と構造部が形成されている。このようにしても2列のノズル穴13A, 13Bが形成できる。基板7の両面で形成する場合は、両面マスクアライナーを用いれば、フォトニクティング法により約10μm以下の位置ずれで形成することができるので、この実施例のものは第6図及び第6図に示す実施例のものに比べて、上下のノズル穴13A, 13Bの位置ずれ精度が高い点で優れている。その他の構成及び製造方法は第4図に示す実施例と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

第9図は、本発明のさらに他の実施例を、その製造方法と共に示す。2枚の基板8A, 8Bの間に1枚の基板7を挟んで互いに静電接着した点は第8図に示すものと同様であるが、この実施例では、基板7の裏が基板7を貫通して形成されており、ノズル穴13は1列である。このようなノズルヘッドを製造するには、まず、第10図に示すように、基板7にそれを貫通する所定形状の穴をエクラング又は打抜加工等により形成し、この基

板7の両面に基板8A, 8Bを重ね合わせて静電接着した後、第10図のX-X線に沿って切断すればよい。その他の構成及び製造方法は第4図に示す実施例と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

第11図は、本発明のさらに他の実施例を、その製造方法と共に示す。この実施例は、基板7との接着部と向じ材質の基板本体8bとの間に薄い接着板8cを挟んで互いに静電接着したもので、基板本体8bと接着板8cとで基板8が構成されている。その他の構成は第4図に示す実施例と同様であり、また静電接着の電圧のかけ方は第4図の場合と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。なお、この実施例において、接着板8cは、基板本体8bに接着法やスパッタリング法で被着させることにより形成してもよい。その場合は接着板本体8bは基板7と別の材質で構成することができる。

第12図は、本発明のさらに他の実施例を示す。この実施例は、基板7のインクが触れる部分に墨

性の保護被膜19を設けたものである。この保護被膜19の材質は例えばSiO<sub>2</sub>等が好ましく、スパッタリングやCVD法等により基板7に被着させることができると。保護被膜19を設ける理由は、基板としてシリコンのようなアルカリに弱いものを用いると、インクが弱アルカリ性であるため、インクによって基板が侵かされるおそれがあるからである。また、シリコン等の表面はインクをはじく性質があるが、SiO<sub>2</sub>等の保護被膜を設けるとインクの濡れ性がよくなる。

第13図は本発明のさらに他の実施例を示す。この実施例は、基板7と基板8の両方に耐食性保護被膜19A, 19Bを設けたものである。

なお、上記第12図及び第13図に示す各実施例の説明において、上記以外の構成は第4図に示す実施例と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

以上説明したように、本発明によれば、ノズル部の構造を有する基板とこれに接する基板とが静電接着により一体化されているので、従来のように

ノズル穴内に接着剤等が侵入することなく、ノズル穴の寸法精度を保くすることができ、且つはらつきを小さくすることができる。したがって、微細なインクジェットを正確に噴射して鮮明な記録が得られる。

#### 図面の簡単な説明

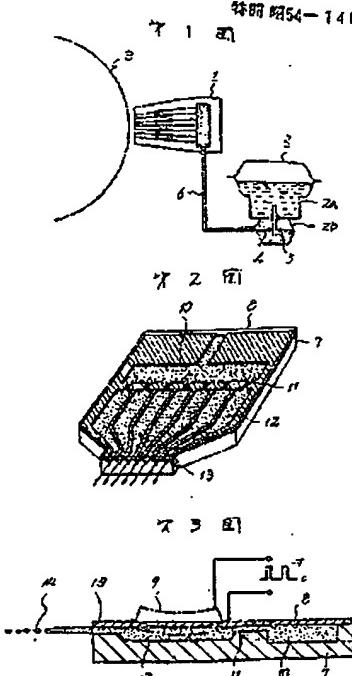
第1図はサン・ディアンド製のインクジェット頭に対する墨の供給の一例を示す断面図、第2図及び第3図は第1図の墨槽に用いられるノズルヘッドの構造及び断面図、第4図は本発明の一実施例に係るノズルヘッドを製造方法と共に示す正断面図、第5図及び第6図は本発明の他の実施例に係るノズルヘッドを示す正断面図及び横断面図、第7図はその製造方法を示す正断面図、第8図及び第9図はそれぞれ本発明のさらに他の実施例に係るノズルヘッドを製造方法と共に示す正断面図、第10図は第9図のノズルヘッドを製造するのに用いた墨の墨槽の水平断面図、第11図ないし第13図はそれぞれ本発明のさらに他の実施例に係るノズルヘッドを示す正断面図である。

BEST AVAILABLE COPY

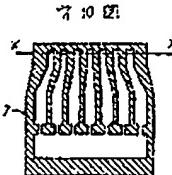
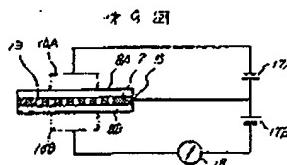
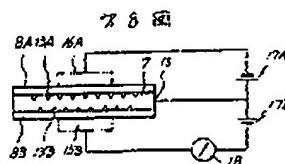
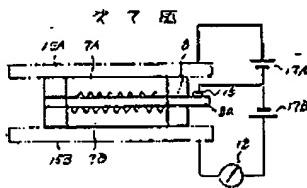
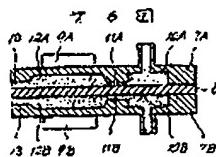
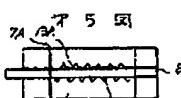
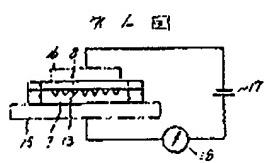
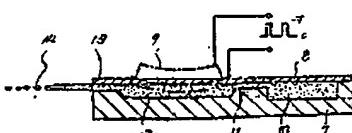
7A, 7B ……基板、8, 8A, 8B ……  
電極、13, 13A, 13B ……ノズル穴

代理人：アラン士 葵 滅次郎

特許昭54-146633(5)



X 3 図



44-19354-146653

第1頁の続き

久元原西者明發

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日

山田剛裕  
名古屋市南区3丁目1番1号 株

同

